

For: Our US Patent Application
Our Ref: NT1157US
[PORTABLE INFORMATION DEVICE]
(T. OHKAWA)

LIST OF THE PRIOR ART REFERENCES CITED IN THE SPECIFICATION

1. JP 09-284038 A cited on page 1, line 28
2. JP 2000-276565 A cited on page 2, line 5
3. JP 2001-068916 A cited on page 2, lines5-6
4. JP 2000-278172 A cited on page 2, line 13
5. JP 11-353440 A cited on page 2, line 21

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-284038
(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl. H01Q 7/06
H04B 5/00

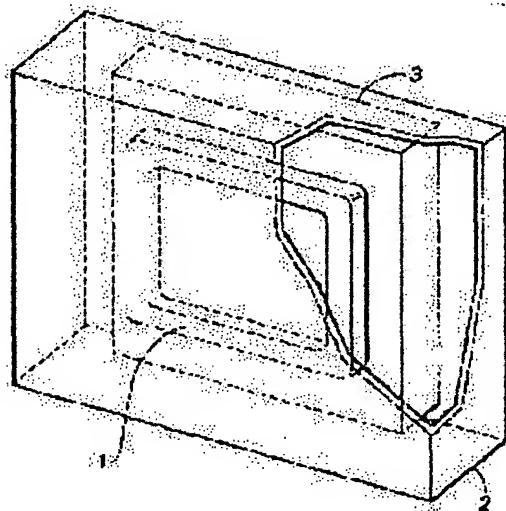
(21)Application number : 08-120969
(22)Date of filing : 17.04.1996
(71)Applicant : NHK SPRING CO LTD
(72)Inventor : OTAKE AKIRA
MIURA MASAYUKI

(54) ANTENNA EQUIPMENT OF NON-CONTACT DATA CARRIER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To keep the communication distance of a non-contact data carrier to be stable regardless of the arrangement place of an antenna equipment and also to promote more thinning in the antenna equipment by adjacently arranging a soft magnetic body where an effective and magnetical permeability is more than a specified value at the rear surface of a loop antenna.

SOLUTION: The loop antenna 1 is contained in a case 2 which is formed by a synthetic resin material, etc., where the effective and magnetic permeability is close to one. Then, the soft magnetic body 3 is arranged on the whole surface of the rear surface of the loop antenna 1. The effective and magnetic permeability when an exciting frequency band is equal to or below 100kHz is more than 100 in the soft magnetic body 3. The soft magnetic body 3 has the drastically high effective and magnetic permeability. When it is adjacently arranged on the rear surface of the loop antenna 1, an electromagnetic field in the rear part of the loop antenna 1 is drawn into the soft magnetic body 3. Therefore, the limitation of the arrangement place is drastically reduced.



LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-284038

(43)公開日 平成9年(1997)10月31日

| | | | | |
|--|---------------------|-----------------------|-----|-------------|
| (51)Int.Cl. ⁶ H 01 Q 7/06 H 04 B 5/00 | 識別記号 H 01 Q 7/06 | 府内整理番号 H 04 B 5/00 | F I | 技術表示箇所 Z |
|--|---------------------|-----------------------|-----|-------------|

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全4頁)

(21)出願番号 特願平8-120969

(22)出願日 平成8年(1996)4月17日

(71)出願人 000004640

日本発条株式会社

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

(72)発明者 大竹 朗

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

日本発条株式会社内

(72)発明者 三浦 雅之

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

日本発条株式会社内

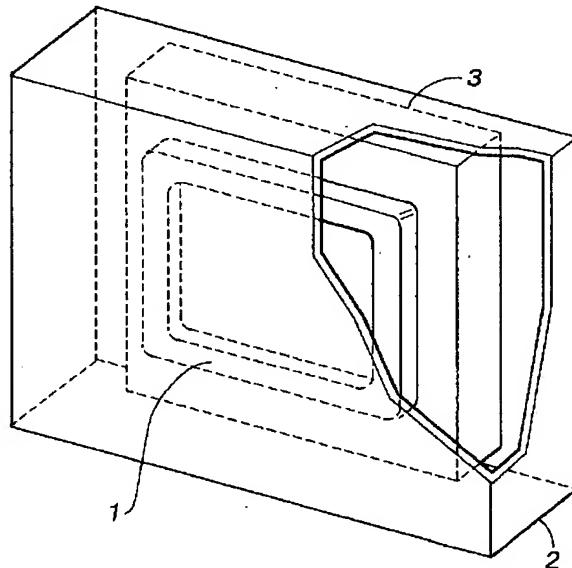
(74)代理人 弁理士 大島 陽一

(54)【発明の名称】 非接触データキャリアのアンテナ装置

(57)【要約】

【課題】 非接触データキャリアの通信距離をアンテナ装置の設置場所に左右されずに安定に保つことができ、しかもアンテナ装置のより一層の薄形化を推進し得る非接触データキャリアのアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 100 kHz以下の励振周波数に於ける実効比透磁率が100以上の軟磁性体を、ループアンテナの背面に近接配置するものとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 100 kHz以下の励振周波数帯に於ける実効比透磁率が100以上の軟磁性体を、ループアンテナの背面に近接配置したことを特徴とする非接触データキャリアのアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非接触カードや非接触タグ等を用いた非接触データキャリアシステムに於けるリーダライタ側のアンテナ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、利用者が携帶する非接触カードに記憶された各種の情報を、電磁波を利用してリーダライタが非接触で読み出す非接触式データキャリアシステムが実用化されている。この非接触式データキャリアシステムに於いて、信号伝送手段には様々な方式があるが、電磁誘導方式を用いた場合、リーダライタ側に使用されるアンテナ装置と非接触カードとの間で信号授受を行う周波数は、数百kHz以下の帯域にあり、アンテナの形式としてはループアンテナが用いられ、有効通信可能距離は、1m以内の比較的短い距離であることが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】さて、電磁誘導方式の非接触データキャリアシステムに用いられるループアンテナは、単体の状態で最適に調整した後、リーダライタ部に内蔵するか、或いはアンテナだけで別の筐体に収納するかして、建物施設の壁面、天井面、床面、或いはドア等に設置される。ところが、アンテナを設置するのに適した場所の付近には、鉄筋、鉄板、アルミニウム板、或いは信号ケーブル等の良導体からなる部材が存在しがちである。こうした良導体部材がアンテナに近接して存在すると、ループアンテナから放射される電磁波用電力の一部が良導体表面に発生する渦電流等の影響で損失するため、通信距離が短くなり、極端な場合には、アンテナ面にカードを直接接触させるようにしなければ通信できないような場合もあり、アンテナ設置場所の条件に通信感度が大きく影響されるという問題があった。

【0004】この対策として、特開平7-263936号公報には、ループアンテナの背後に、空気層などの非磁性空間と、銅板、銀板、アルミニウム板等の非磁性体の導電部材とを配置し、その状態で最大の通信距離が得られるようにループアンテナを調整した上で、所望の場所に設置するようにした技術が提案されている。しかしながらこの方式は、アンテナ設置場所の条件に左右されなくなる反面、直径約200mmの円形ループアンテナの場合、非磁性空間の間隔を20~30mm以上とらなければならず、アンテナ装置の薄形化が阻害されるという問題があった。

【0005】本発明は、このような従来技術の問題点を解消し、非接触データキャリアの通信距離をアンテナ装置の設置場所に左右されずに安定に保つことができ、しかもアンテナ装置のより一層の薄形化を推進し得る非接

触データキャリアのアンテナ装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の公知形式に於ける非磁性体の高導電率材がループアンテナに近接することによって起きた電磁波の放射損失の多くは、高導電率材に発生する渦電流に起因するものと考え、この観点に立つと、低導電率材の方が好ましいのではないかと考えた。その一方で、電磁波は電界と磁界とが表裏一体となって進行するものであるから、磁界で電磁波を制御できないものかと考えた。即ち、鉄板などの磁性部材よりも高い実効比透磁率(μ_{eff})かつ低導電率の軟磁性材を、アンテナの放射を目的とする方向以外の側面に近接配置することにより、アンテナから放射される電磁波のうち、目的とする方向以外の側の電磁波を時間平均的に安定して予め吸収させる構成をとることで供給電力を調整すれば、鉄板などの磁性体が近づいても、そちら側には電磁界が吸収されなくなり、また、ケーブルから発生する電磁界は、高実効比透磁率材が吸収するのでアンテナ側へは影響しなくなり、安定した放射電磁界を確保できるようになると考へた。そして鋭意検討の結果、上記の目的を果たすために、100kHz以下の励振周波数に於ける実効比透磁率が100以上の軟磁性体を、ループアンテナの背面に近接配置するものとした。

【0007】

【発明の実施の形態】以下に添付の図面を参照して本発明の構成を詳細に説明する。

【0008】図1は、本発明による非接触データキャリアのアンテナ装置を示している。ループアンテナ1は、35その形状が矩形、或いは円形をなしており、導電率が十分に小さく、かつ実効比透磁率が1に近い合成樹脂材等で形成されたケース2内に収納されている。そしてループアンテナ1の背面の全面には、軟磁性体3が配置されている。この軟磁性体3の形状は、矩形或いは円形など、ループアンテナ1の形状に応じて適宜に定めれば良い。

【0009】ループアンテナ1は、ケース2の放射を目的とする方向の面に、アンテナ取付用ブラケット等(図示せず)を介して取り付けられている。また軟磁性体3は、ループアンテナ1の放射を目的としない方向の面に接着するなどして固定されている。

【0010】図2は、図1に示したアンテナ装置中のループアンテナ1と軟磁性体3との配置関係を示している。図2に示したように、ループアンテナ1の外周輪郭よりも大きな軟磁性体3をループアンテナ1の開口面の

背面に配置するのが理想的であるが、ループアンテナ1の開口面内に何らかの干渉物がある場合は、図3に示すように、干渉物を避けるように中央部をくり抜いた軟磁性体2をループアンテナ1の開口面の背後に配置すれば良い。また、材料強度や構造上の問題で軟磁性体2をくり抜けない場合は、図4に示したように、軟磁性体2を複数の部材に分けてループアンテナ1の周方向に沿って適宜に配置すれば良い。

【0011】なお、ここでいう軟磁性体とは、適当に調整された動作磁界（励振周波数帯が100kHz以下）に於ける実効比透磁率 (μ_{eff}) が100以上のものをいう。低導電率については、実効比透磁率の規定で含まれられるため、特に制限されない。

【0012】軟磁性体3は、実効比透磁率が極めて高く、これをループアンテナ1の背面に近接配置すると、ループアンテナ1後方の電磁界は軟磁性体3中に引き込まれる。また、この状態でアンテナ出力を調整することにより、アンテナ装置の背面に鉄筋、鉄板、アルミニウム板、或いは信号ケーブル等の良導体が存在する場合の影響を小さくすることができる。

【0013】一般に軟磁性体の保磁力は鉄板等に比べて小さく、ヒステリシス損失は小さい。また電気抵抗の大きい軟磁性体を用いれば、軟磁性体表面を流れる渦電流はさらに小さくなる。これを代表的な磁気特性値である実効比透磁率で表すと、実効比透磁率値が高いほどループアンテナ1に加えられた高周波電力の損失が少くなり、アンテナ装置の背面に良導体が存在しても、アンテナ単体の場合とほぼ同じ通信距離が得られる。

【0014】より好ましい軟磁性体材料としては、厚さ数mm程度のフェライト薄板または厚さ数10μm程度のアモルファスシートを考えられる。アモルファスシートを積層することで、アンテナ装置背面の建築部材に含まれた良導体の影響をさらに小さくできる。また、適当な外部磁界を印加した不活性ガス中または窒素ガス中でアモルファスシートに摂氏数百度の熱処理を施すことにより、実効比透磁率がより一層増大し、通信距離を伸ばすことができる。

【0015】アンテナ装置を数百kHzの周波数で励振する場合には、その周波数帯域で高実効比透磁率を保持し得る軟磁性材料を用いればよく、この場合には、特にフェライトやアモルファス等が好ましい。また、これよりも低い周波数でアンテナ装置を励振する場合には、パーマロイ、珪素鋼、或いはセンドスト等の軟磁性材も利用可能である。

【0016】本発明のアンテナ装置の動作電流を適当に調整できるならば、軟磁性体3が持つその時の最大実効比透磁率に合うように動作電流を調整すれば良い。

【0017】図5は、ループアンテナ1単体の通信可能範囲を示しており、ループアンテナ1の前後に均等な通信可能範囲4が存在している。

【0018】図6は、本発明のアンテナ装置の通信可能範囲である。本発明のアンテナ装置によると、軟磁性体3の後方には、通信可能範囲がほとんど存在せず、ループアンテナ1の前面にのみ通信可能範囲4を得ることができる。同図に示すように、アンテナ装置の背面側に鉄板5等の磁性体が存在する場合でも、通信可能範囲はほとんど変化しなかった。

【0019】
15 【発明の効果】このように本発明によれば、ループアンテナの背面に軟磁性体を配置し、ループアンテナの誘導電磁界を軟磁性体中に引き込んだ状態でアンテナ出力を調整するようにしたため、アンテナ装置周辺に鉄筋、鉄板、アルミニウム板、或いは信号ケーブル等の良導体部材が存在しても、このループアンテナの開口面側への通信距離は変化しないものとなる。従って、設置場所の制約を大幅に減らすことができる。また本発明によれば、ループアンテナと軟磁性体とは接触させても何等支障がないので、アンテナ装置の薄形化を推進する上に大きな効果を奏し得る。

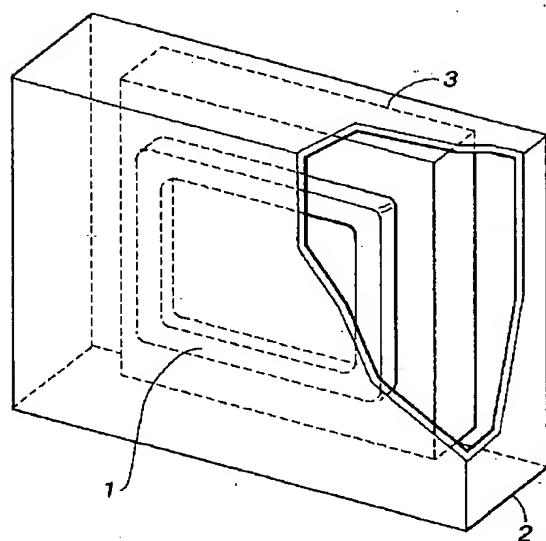
【図面の簡単な説明】
【図1】本発明によるアンテナ装置の全体構成図。
【図2】本発明の一実施例を示し、(A)は正面図であり、(B)は縦断面図である。
30 【図3】本発明の第2実施例を示し、(A)は正面図であり、(B)は縦断面図である。
【図4】本発明の第3実施例を示し、(A)は正面図であり、(B)は縦断面図である。

【図5】ループアンテナ単体の通信可能範囲を示す概念図。

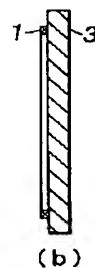
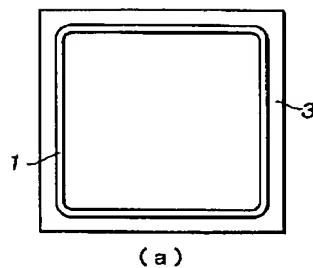
【図6】本発明によるアンテナ装置の通信可能範囲を示す概念図。

【符号の説明】
1 ループアンテナ
40 2 ケース
3 軟磁性体
4 通信可能範囲
5 鉄板

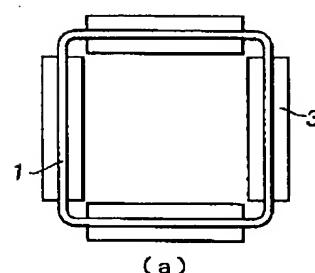
【図1】



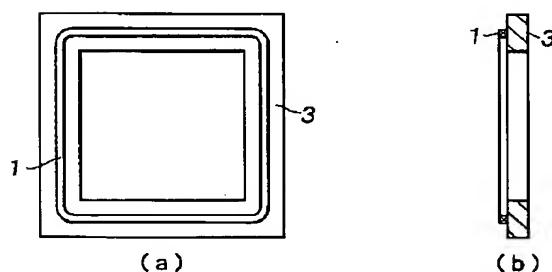
【図2】



【図4】



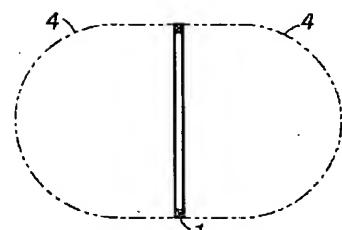
【図3】



(a)

(b)

【図5】



【図6】

